



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q76236

KOSUGI, Yasuhiko

Appln. No.: 10/607,215

Prior Group Art Unit: 2854

Confirmation No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: June 27, 2003

For: PRINTING APPARATUS AND INK CARTRIDGE THEREFOR

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Grant K. Rowan
Registration No. 41,278

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2003-134576

Date: September 25, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 5月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-134576

[ST.10/C]:

[JP2003-134576]

出 願 人

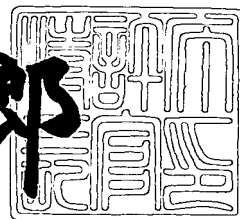
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052138

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0098704

【提出日】 平成15年 5月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 小杉 康彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 110000176

 【氏名又は名称】 一色国際特許業務法人

 【代表者】 一色 健輔

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 211868

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷装置およびカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、

前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、

前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、
を備え、

前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、

あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置であって、

前記印刷装置は、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり

、
前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、
前記閾値を所定の値に設定し、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、
前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定することを特徴とする印刷装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前の閾値は、
前記素子から読み取られた情報に基づいて、設定されることを特徴とする印刷装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後、前記印刷装置は、前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量とに基づいて、前記閾値を設定することを特徴とする印刷

装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の印刷装置であって、

前記印刷装置は、前記カートリッジに備えられた素子から読み出された情報に基づいて、前記所定の量を求めることを特徴とする印刷装置。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 に記載の印刷装置であって、

前記印刷装置は、

前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量とに基づいて、実際のインク滴の量を算出し、

算出されたインク滴の量に応じて閾値を設定することを特徴とする印刷装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを前記センサが検出した後に設定される閾値は、前記実際のインク滴の量が大きくなるほど、小さくなることを特徴とする印刷装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記消費量は、前記ヘッドの駆動量と対応することを特徴とする印刷装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の印刷装置であって、

前記ヘッドの駆動量は、前記ヘッドが吐出したインク滴の数と対応することを特徴とする印刷装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の印刷装置であって、

前記ヘッドの駆動量には、ドットを形成するためのヘッドの駆動量、及び、ノズルの詰まりを防止するためのヘッドの駆動量、の少なくとも一方が含まれることを特徴とする印刷装置。

【請求項 10】 請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記消費量は、前記ヘッドの外部から吸引されたインクの量と対応することを特徴とする印刷装置。

【請求項 11】 請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出したとき、

前記書き込み部材は、前記所定の量に関する情報を、前記カートリッジ内のイ

ンク量に関する情報として、そのカートリッジに備えられた素子に書き込むことを特徴とする印刷装置。

【請求項 1 2】 印刷装置本体に着脱可能であってインクを収容可能なカートリッジにおいて、

情報を記憶するための素子と、

収容されているインクが所定の量になったことを検出するためのセンサと、
を有し、

前記素子は、

最初に前記カートリッジに収容されているインクの量に関する情報と、

前記所定の量に関する情報と、

インクの消費量に関する情報と、

を記憶することを特徴とするカートリッジ。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載のカートリッジであって、

前記カートリッジは、前記センサを複数有し、

前記素子は、各センサに対応する前記所定の量に関する情報を複数記憶することを特徴とするカートリッジ。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 又は 1 3 に記載のカートリッジであって、

前記センサは、前記カートリッジ内のインクの液面の位置を検出することを特徴とするカートリッジ。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載のカートリッジであって、

前記センサは、圧電素子を有し、

前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に振動を与え、

前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に残留する振動を検出することを特徴とするカートリッジ。

【請求項 1 6】 請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれかに記載のカートリッジであって、

前記インクの消費量に関する情報は、前記カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報を含むことを特徴とするカートリッジ。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 に記載のカートリッジであって、
前記インクの消費量に関する情報は、再設定された閾値に関する情報を含むこ
とを特徴とするカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷装置及びインクカートリッジに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

インクジェットプリンタ等の印刷装置の一形態として、複数のインクカートリ
ッジが装着可能な印刷装置がある。各インクカートリッジにはそれぞれインクが
収容されており、印刷装置は、装着されたインクカートリッジからインクの供給
を受けて、印刷動作を実行する。

このような印刷装置にあっては、印刷中にインクカートリッジに収容されたイン
クがなくなって印刷処理が中断することを回避する必要がある。かかる観点か
ら、印刷装置本体に設けられた制御部が、インクの使用量又は残量を管理してい
る。また、インクの使用量又は残量を示す情報を記憶する不揮発性メモリがイン
クカートリッジに設けられている。この不揮発性メモリは、小型化・コスト低下
などから多くの情報を備えることができない。そのため、インクの使用量又は残
量を示す情報を印刷装置本体のメモリに保存した後、適宜に情報のみをインクカ
ートリッジに設けられた不揮発性メモリに書き込んでいる。

【0 0 0 3】

しかしながら、不意にコンセントが抜けた場合など何らかの原因で、突然、強
制的に電源が切断された場合には、印刷装置本体のメモリに保存されていたイン
クの使用量又は残量を示す情報が消去してしまう。このような事態が発生すると
、印刷装置は、インクの使用量又は残量を正確に管理することができず、印刷途
中でインク切れとなるなどの不都合を生じるおそれがある。一方、印刷装置が頻
繁に不揮発性メモリに情報を書き込もうとすると、印刷速度の低下を招く。

そこで、吐出されるインクの吐出量を積算し、その積算値が閾値に達したとき

に、積算値が閾値に達したインクカートリッジに設けられた不揮発性メモリに情報を書き込むことにしている。

【0004】

【特許文献】

特開 2 0 0 2 - 2 3 4 1 9 2 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来、積算値が閾値に達するタイミングと、インクカートリッジ内の所定量のインクを使用するタイミングとが一致するものと考えられていた。しかし、例えば使用環境（例えば使用室内の温度や湿度など）によって吐出されるインク滴の量が増えるため、積算値が閾値に達するタイミングと、インクカートリッジ内の所定量のインクを使用するタイミングとの間にずれが生じる。そのため、不揮発性メモリに情報を書き込むタイミングがずれてしまい、正確な情報が不揮発性メモリに書き込まれなくなるおそれがある。

本発明は、インクカートリッジに設けられた素子（不揮発性メモリ）に正確な情報を書き込むことにより、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための主たる第1の発明は、情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、を備え、前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置に関する。そして、この印刷装置は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、前記閾値を所定の値に設定し、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、前記カートリッジ内のインク

が所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定する。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

=== 開示の概要 ===

本明細書及び添付図面の記載により少なくとも以下の事項が明らかとなる。

情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、

前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、

前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、
を備え、

前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、

あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置であって、

前記印刷装置は、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、前記閾値を所定の値に設定し、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定する。

このような印刷装置によれば、インクカートリッジに設けられた素子に正確な情報を書き込むことにより、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理することができる。すなわち、インクカートリッジ内のインクを所定量使用するタイミングと、素子に情報を書き込むタイミングとを一致させることができる。

【 0 0 0 8 】

かかる印刷装置であって、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前の閾値は、前記素子から読み取られた情報に基づいて、設定されることが望ましい。このような印刷装置によれば、最初に設定される閾値を、そのカートリッジに応じた閾値に設定することができる。

【 0 0 0 9 】

かかる印刷装置であって、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後、前記印刷装置は、前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量とに基づいて、前記閾値を設定することが望ましい。また、前記印刷装置は、前記カートリッジに備えられた素子から読み出された情報に基づいて、前記所定の量を求めることが好ましい。また、前記印刷装置は、前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量とに基づいて、実際のインク滴の量を算出し、算出されたインク滴の量に応じて閾値を設定することが好ましい。また、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを前記センサが検出した後に設定される閾値は、前記実際のインク滴の量が大きくなるほど、小さくなることが望ましい。このような印刷装置によれば、実際のインク滴の量に応じて閾値を設定することができるので、インクカートリッジ内のインクを所定量使用するタイミングと、素子に情報を書き込むタイミングとを一致させることができる。

【 0 0 1 0 】

かかる印刷装置であって、消費量は、前記ヘッドの駆動量に対応することが望ましい。また、前記ヘッドの駆動量は、前記ヘッドが吐出したインク滴の数と対応することが望ましい。このような印刷装置によれば、実際にヘッドから吐出されたインク滴の量を算出することが可能である。また、前記ヘッドの駆動量には、ドットを形成するためのヘッドの駆動量、及び、ノズルの詰まりを防止するためのヘッドの駆動量、の少なくとも一方が含まれることが好ましい。印刷時やフラッシング処理等を行うときにヘッドが駆動されてインクが吐出されるので、このような印刷装置によれば、実際にヘッドから吐出されたインク滴の量を算出することが可能である。

【 0 0 1 1 】

かかる印刷装置であって、消費量は、ヘッドの外部から吸引されたインクの量と対応することが望ましい。ヘッドが駆動される場合だけでなく、ヘッドの外部からインクが吸引される場合もインクを消費するため、このような印刷装置によれば、実際に消費されたインクの量を計測することが可能である。

【 0 0 1 2 】

かかる印刷装置であって、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出したとき、前記書き込み部材は、前記所定の量に関する情報を、前記カートリッジ内のインク量に関する情報として、そのカートリッジに備えられた素子に書き込むことが望ましい。このような印刷装置によれば、カートリッジに備えられた素子に、正確な情報を書き込むことができる。

【 0 0 1 3 】

印刷装置本体に着脱可能であってインクを収容可能なカートリッジにおいて、情報を記憶するための素子と、
収容されているインクが所定の量になったことを検出するためのセンサと、
を有し、
前記素子は、

最初に前記カートリッジに収容されているインクの量に関する情報と、
前記所定の量に関する情報と、
インクの消費量に関する情報と、
を記憶する。

このようなインクカートリッジによれば、インクカートリッジに設けられた素子に正確な情報を書き込むための情報を素子が記憶しているので、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理することができる。すなわち、インクカートリッジ内のインクを所定量使用するタイミングと、素子に情報を書き込むタイミングとを一致させるための情報を、カートリッジの素子が有することができる。

【 0 0 1 4 】

かかるカートリッジであって、前記カートリッジは、前記センサを複数有し、

前記素子は、各センサに対応する前記所定の量に関する情報を複数記憶することが望ましい。このようなカートリッジによれば、より正確な情報を書き込むための情報を素子が記憶することができる。

【 0 0 1 5 】

かかるカートリッジであって、前記センサは、前記カートリッジ内のインクの液面の位置を検出することが望ましい。このようなカートリッジによれば、センサの取付位置に応じて、前記所定の量を設定することができる。

【 0 0 1 6 】

かかるカートリッジであって、前記センサは、圧電素子を有し、前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に振動を与え、前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に残留する振動を検出することが望ましい。このようなカートリッジによれば、振動を与える部材と振動を検出する部材が同じ部材なので、センサを小さくすることができる。

【 0 0 1 7 】

かかるカートリッジであって、前記インクの消費量に関する情報は、前記カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報を含むことが望ましい。なぜなら、カートリッジ内のインクの液面がセンサに到達する前ならば、「最初にカートリッジに収容されているインクの量に関する情報（例えば、初期インク容量情報）」と「カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報（例えば、初期使用量）」とに基づいて、「インクの消費量に関する情報」を間接的に求めることができるからである。また、かかるカートリッジであって、前記インクの消費量に関する情報は、再設定された閾値に関する情報を含むことが望ましい。なぜなら、カートリッジのインクの液面がセンサに到達した後ならば、「カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報（例えば、初期使用量）」と「再設定された閾値に関する情報」とに基づいて、「インクの消費量に関する情報」を間接的に求めることができるからである。

【 0 0 1 8 】

=== 印刷装置の概要 ===

まず、印刷装置としてインクジェットプリンタを例にとって、図 1 ～図 3 を参

照しつつ、その概要について説明する。図 1 は、インクジェットプリンタの概略斜視図である。図 2 は、インクジェットプリンタの概略正面図である。図 3 は、インクジェットプリンタの回路構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、印刷装置としてのインクジェットプリンタは、印刷装置本体たるプリンタ本体 1 1 と、その幅方向（図中の左右方向）に往復動可能なキャリッジ 1 2 とを備えている。プリンタ本体 1 1 は、印刷用紙 P を搬送する紙送り機構と、キャリッジ 1 2 を動作させるためのキャリッジ機構を備えている。紙送り機構は、紙送りモータ 1 5、紙送りローラ 1 6 及び図示しない他のローラを備えている。この紙送りモータ 1 5 の駆動により紙送りローラ 1 6 や図示しない他のローラが回転し、印刷用紙 P の搬送が行われる。

【 0 0 2 0 】

キャリッジ機構は、紙送りローラ 1 6 の軸と並行に架設されたガイド部材 2 0、キャリッジモータ 2 1、一対のプーリ 2 2 間に張設されたタイミングベルト 2 3 を備えている。このキャリッジ機構により、タイミングベルト 2 3 に係合したキャリッジ 1 2 は、ガイド部材 2 0 に沿って印刷用紙 P の幅方向に移動可能となっている。

【 0 0 2 1 】

キャリッジ 1 2 には、印刷用紙 P にインク滴を吐出する吐出ヘッドとしての記録ヘッド 3 0 が設けられているとともに、例えばブラック、シアン、マゼンタ、イエロのそれぞれの色のインクが収容されたインクカートリッジ（以下、「カートリッジ」ともいう。） 3 1、3 2、3 3、3 4 が取り外し可能な状態で装着されている。キャリッジ 1 2 は、複数のカートリッジが着脱可能なカートリッジ装着部 8 0（図 4 B 参照）を有している。記録ヘッド 3 0 は、カートリッジ装着部 8 0 に装着されたカートリッジ 3 1～3 4 から、インクの供給を受ける。

【 0 0 2 2 】

更に、各カートリッジ 3 1～3 4 には、それぞれの前面側に、アンテナ 3 6、3 7、3 8、3 9、及び、各種の情報を書き込み可能な素子 4 1、4 2、4 3、4 4 を有する記憶ユニットが設けられている。素子 4 1、4 2、4 3、4 4 は、

各種の情報が書き込み可能であって、かつ、書き込まれた情報を記憶可能なものである。また、これらの素子41、42、43、44は、不揮発性メモリ（EEPROM）を有しており、アンテナ36、37、38、39にそれぞれ接続している。これらのカートリッジ31～34は、カートリッジ装着部80に対して着脱可能であり、インクが消費された場合、有効期限が過ぎた場合、他の色のカートリッジに変更したい場合等に、ユーザによって適宜交換される。なお、カートリッジ31～34及び記憶ユニットの詳細については後述する。

【0023】

記録ヘッド30は、フラットケーブル13を介して、後述する制御部50に接続され、吐出されるインク滴の大きさなどが制御される。そして、記録ヘッド30は、キャリッジに装着されたカートリッジから供給されたインクを、制御されたインク滴の大きさで吐出する。つまり、記録ヘッド30は、制御された大きさのインク滴を吐出する駆動部である。

【0024】

紙送りモータ15及び紙送りローラ16の間には、プラテン17が配置されている。このプラテン17の一端部（ここは非印刷領域になる）には、貫通孔17aが設けられている。この貫通孔17aの下方には、インク吸収材18が配置されており、このインク吸収材18は、プラテン17と並行に配置されている廃インクタンク19内に納められている。更に、プラテン17の他端部の側方には、公知のワイピング部材24と公知のキャッピング手段25とが設けられている。このキャッピング手段25は、吸引ポンプ26を介してインク吸収材18に接続されている。キャッピング手段25からインクが吸引されることによりノズルの詰まりが防止される。但し、インクが吸引される際に、カートリッジ内のインクが所定量消費される。

【0025】

図2に示すように、上記プラテン17の貫通孔17aの上方には、送受信部45が設けられており、その送受信部45の中央には、書き込み部材としてのアンテナ60が設けられている。このアンテナ60は、記録ヘッド30のインク吐出口（図示しない）がプラテン17の貫通孔17aの上方の位置（以下、フラッシュ

ング位置という)に位置したときに、カートリッジ32のアンテナ37に対向し、アンテナ37と非接触状態にて送受信を行うように構成されている。また、この送受信部45のアンテナ60は、図示しないケーブル等を介して、プリンタ本体11の送受信回路501を介して制御部50に接続されている。なお、「フラッシング」とは、ノズルのインクの詰まりを防止するために、印刷とは関係なく、ヘッドからインクを吐出させる動作をいう。この「フラッシング」動作においてもヘッドの駆動によりインクが吐出されるので、カートリッジ内のインクが消費される。

【0026】

図3に示すように、プリンタ本体11は、プリンタ全体の動作を制御する制御部50としての中央処理装置(CPU)を備えている。この制御部50には、プログラムを格納したリードオンリメモリ(ROM)51及びワーキングデータ等を一時的に格納するランダムアクセスメモリ(RAM)52が接続されている。

【0027】

制御部50には、印字機構を含むキャリッジ機構や紙送り機構等が接続され、この各機構に対して作動信号が出力されるようになっている。また、制御部50は、記録ヘッド30の駆動量(インク滴を吐出した回数)を、カートリッジ毎に積算し、その積算結果をRAM52に保存する。このヘッドの駆動量には、紙にドットを形成するためのヘッドの駆動量、及び、フラッシング動作のためのヘッドの駆動量が含まれる。

また、制御部50には、アンテナ60が送受信回路501を介して接続され、このアンテナ60及びアンテナ36～39を介して、各不揮発性メモリ41～44に対してインクの属性データ等の入出力が行われる。

更に、前記プリンタ本体11内の制御部50には、インターフェース54を介して外部のコンピュータ55が接続され、このコンピュータ55との間で印刷データ等の受け渡しが行われる。また、コンピュータ55にはディスプレイ装置等の表示部56や種々のデータを入力するキーボード57などが接続されている。

【0028】

===インクカートリッジおよびカートリッジ搭載部の構成===

このように構成されたインクジェットプリンタにおいて、インクカートリッジ 3 1 ~ 3 4 の基本的な構造は共通する。そこで、図 4 A、図 4 B および図 5 を参照して、黒用のインクカートリッジ 3 1 を例にとって、インクカートリッジの構造、およびこのカートリッジをプリンタ本体 1 1 に装着するための構造を説明する。

【 0 0 2 9 】

図 4 A は、インクカートリッジの概略構造を示す斜視図である。図 4 B は、カートリッジ装着部の概略構造を示す斜視図である。図 5 は、このインクカートリッジの内部構造、キャリアッジ 4 0 上のカートリッジ装着部の内部構造、およびカートリッジ装着部にカートリッジを装着する様子を示す断面図である。

図 4 A において、インクカートリッジ 3 1 は、内部にインクを収容するインク収容部 3 1 1 を構成する合成樹脂製のカートリッジ本体 3 1 2 と、このカートリッジ本体 3 1 2 の前面枠部 3 1 3 に設けられた記憶ユニットとを備えている。この記憶ユニットは、インクカートリッジ 3 1 をプリンタ本体 1 1 のカートリッジ装着部 8 0 に装着したときに、プリンタ本体 1 1 との間で各種のデータを授受する。また、図 5 において、本実施形態のカートリッジは、液面センサをインク収容部 3 1 1 内に備えている。液面センサは、インク収容部 3 1 1 内のインクの液面が所定の位置に到達したことを検出することにより、インク収容部 3 1 1 内のインクが所定量になったことを検出するセンサである。この液面センサについては後述する。

【 0 0 3 0 】

これに対して、カートリッジ装着部 8 0 には、インクカートリッジ 3 1 を装着する空間の底部 8 7 に針 8 1 が上向きに配置されている。この針 8 1 の周りは、インクカートリッジ 3 1 に形成されているインク供給部 3 1 4 を受け入れる凹部 8 3 になっている。この凹部 8 3 の内壁には、カートリッジガイド 8 2 が 3 箇所形成されている。

【 0 0 3 1 】

次に、カートリッジ装着部 8 0 に対してインクカートリッジ 3 1 を装着する手順を説明する。まず、カートリッジ装着部 8 0 にインクカートリッジ 3 1 を配置

する。カートリッジ装着部 8 0 の後壁部 8 8 には、支持軸 9 1 を介して固定レバー 9 2 が取り付けられており、この固定レバー 9 2 をインクカートリッジ 3 1 に被さるように倒すと、インクカートリッジ 3 1 が下方に押されてインク供給部 3 1 4 が凹部 8 3 に嵌るとともに、針 8 1 がインク供給部 3 1 4 に突き刺さってインクの供給が可能になる。

さらに、固定レバー 9 2 を倒すと、固定レバー 9 2 の先端に形成した係止部 9 3 がカートリッジ装着部 8 0 に形成した係合具 8 9 に係合し、インクカートリッジ 3 1 が固定される。

インクカートリッジ 3 1 の構造は、基本的には他のインクカートリッジでも同様であるため、その説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

=== 記憶ユニットの構成 ===

次に、図 6 A 及び図 6 B を参照して記憶ユニットの構成について、データの送受信構成を含めて説明する。図 6 A は、記憶ユニットの構成を示す平面透視図である。図 6 B は記憶ユニット及び送受信部 4 5 の内部構成を説明するためのブロック図である。

記憶ユニットと送受信部 4 5 のアンテナ 6 0 とが所定の位置関係、例えば、相互距離が 1 0 m m 以内、にあれば、互いに非接触状態にて、情報を送受信可能となっている。この記憶ユニットは、全体としてごく小型かつ薄型で、片面に粘着性を持たせてシールとして対象物に貼着させることもできる。メモリタグなどと呼ばれ、多種市販されているものである。なお、インクカートリッジ 3 1 以外のインクカートリッジの記憶ユニットも同様の構成であるので説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

記憶ユニットは、素子 4 1 としての非接触 I C チップと、金属皮膜をエッチングして形成された共振用コンデンサ 7 1、及び、アンテナ 3 6 としての平面状コイルとがプラスチックフィルム上に実装され、透明なカバーシートにより被覆されている。

送受信部 4 5 は、アンテナ 6 0 としてのコイルと、プリンタ本体 1 1 の制御部 (C P U) 5 0 に接続される送受信回路 5 0 1 とを有しており、プリンタ本体 1

1の電源ユニットから、電力の供給を受ける。

【0034】

記憶ユニットの素子41は、整流器411、信号解析部RF(Radio Frequency)413、制御部415、メモリセル417を有している。メモリセル417は、NAND型フラッシュROMなど電氣的に読み書き可能な不揮発性のメモリであり、書き込まれた情報を記憶しておくこと、及び、記憶した情報を外部から読み取ることが可能なものである。

記憶ユニットのアンテナ36と、送受信部45のアンテナ60とは、互いに通信し合い、メモリセル417に保存されたID情報などの読み取りやメモリセル417への書込みを行う。また、送受信部45の送受信回路501で発生された高周波信号は、アンテナ60を介して高周波磁界として誘起される。この高周波磁界は、記憶ユニットのアンテナ36を介して吸収され、整流器411で整流されてICチップ41内の各回路を駆動する直流電力源となる。

【0035】

素子41のメモリセル417には、素子のシリアル番号など、記憶素子ごとに固有の情報、すなわちID情報が記憶されている。このID情報データは、記憶素子の工場製造時において、書込み処理されることとすればよい。このID情報をプリンタ10本体側の送受信部45で読み取ることによって、個々の素子41、42、43、44を識別することが可能になる。

また、メモリセル417には、インクカートリッジに収容されているインクの使用量又は残量を示す情報を書込むことができる。かかる情報をプリンタ本体11側で読み取り、残量が僅かになったときにユーザに対して警告を出すことなども可能である。

【0036】

また、メモリセル417には、インクカートリッジに対して使用量又は残量を示す情報の書き込みタイミングを決定するための情報を書き込むことも可能である。インクカートリッジに対して使用量又は残量を示す情報の書き込みタイミングを決定するための情報として、本実施の形態では、素子41が取り付けられるインクカートリッジ31に収容可能なインクの容量情報を用いる。これにより、

プリンタ本体 1 1 は、素子 4 1 から容量情報を読み込み、例えば、容量情報の 1 % を閾値に設定し、インクカートリッジ 3 1 のインクの吐出量の積算値がこの閾値に達した際に、使用量又は残量を示す情報を素子 4 1 に書き込むよう構成することが可能となる。なお、閾値に関する説明は、後述する。

【 0 0 3 7 】

また、インクカートリッジに対して使用量又は残量を示す情報の書き込みタイミングを決定するための情報として、素子 4 1 が取り付けられるインクカートリッジ 3 1 に収容可能なインクの容量に応じた閾値を示す閾値情報を用いてもよい。閾値情報は、例えば、インクの容量の 1 % 等とすればよい。この場合には、プリンタ本体 1 1 は、素子 4 1 からこの閾値情報を読み込み、インクカートリッジ 3 1 のインク吐出量の積算値が、この閾値に達した際に、使用量又は残量を示す情報を素子 4 1 に書き込むよう構成することが可能となる。なお、閾値に関する説明は、後述する。

【 0 0 3 8 】

また、素子 4 1 のメモリセル 4 1 7 には、このような情報以外に、カートリッジを識別するための色データや、当該素子 4 1 が添付されるインクカートリッジの製造情報や、有効期限に関する情報などが含まれていてもよい。これらの情報をプリンタ本体 1 1 側で読み取り、現在日時との比較処理などを実行することによって、インクカートリッジの有効期限終了が近づいたときに、ユーザに対して警告を出すことなども可能である。

【 0 0 3 9 】

=== インクジェットプリンタの動作 ===

次に、上記のプリンタの動作について図 7 ～ 図 9 を参照しつつ説明する。

インクカートリッジ 3 1 ～ 3 4 がキャリッジ 1 2 にセットされると、まずキャリッジ 1 2 は、フラッシング位置に向けて移動させられる。そして、カートリッジ 3 1 ～ 3 4 に設けられた素子 4 1 ～ 4 4 から、アンテナ 3 6 ～ 3 9 及び送受信部 4 5 のアンテナ 6 0 を介して、各素子に記憶された ID 情報がプリンタ本体 1 1 に読み取られる。まず、この ID 情報の読み取り処理について、図 7 を参照して説明する。

【 0 0 4 0 】

<<< I D 情報読み取り処理 >>>

図 7 は、送受信部 4 5 が、素子 4 1 ～ 4 4 に記憶された I D 情報を読み取る際の、キャリッジ 1 2（及びインクカートリッジ 3 1 ～ 3 4）の動作シーケンスを示す図である。

本実施形態の送受信部 4 5 に設けられたアンテナ 6 0 は、インクカートリッジ 3 1 ～ 3 4（及びそれぞれに設けられた素子 4 1 ～ 4 4）の素子配設面ほぼ 2 つ分に対向する大きさであり、アンテナ 6 0 が、ある素子とそれに隣接する素子とのちょうど中央に位置するようにキャリッジ 1 2 を停止させた場合は、それら両方の素子とデータ送受信することが可能である。送受信部 4 5 は、図の向かって左端、すなわち素子 4 1 から右端の素子 4 4 に向かって、順次 I D 情報の読み取りや書込み動作を行う。

【 0 0 4 1 】

まず、送受信部 4 5 がいずれの素子 4 1 ～ 4 4 にもアクセスしていない非アクセス状態（s 1 0 0）では、キャリッジ 1 2 は、送受信部 4 5 が設けられている左側非印刷領域よりも遠く右方に位置しており、いずれのインクカートリッジの素子にもアクセスすることはできない。

次に、インクカートリッジ 3 1 アクセス状態（s 1 0 1）では、キャリッジ 1 2 が左側非印刷領域まで移動して、左端のインクカートリッジ 3 1 のみと送受信部 4 5 とがデータ送受信可能な位置に停止する。すなわち、送受信部 4 5 のアンテナ 6 0 の右端付近が、素子 4 1 の中央付近に対向するような位置であって、この位置では、送受信部 4 5 は、インクカートリッジ 3 2 の素子 4 2 とは遠すぎてデータ送受信することができないような位置である。この停止位置にて、まず素子 4 1 に記録された I D 情報を読み取る。

【 0 0 4 2 】

次に、キャリッジ 1 2 をインクカートリッジ 1 つ分左方に移動した所にて停止させ、インクカートリッジ 3 2 の素子 4 2 の I D 情報読み取りを実行する（s 1 0 2）。この停止位置では、素子 4 1 ともアクセス可能なので、データの混信を防ぐために、素子 4 2 に対して送受信部 4 5 から送信する I D 情報読み取りコマ

ンドに、既に読み取った素子41のID情報を随伴させる。この素子41のID情報を用いて、素子41及び42の側で識別を行うことにより、間違いなく素子42からのID情報を読み取ることができる。

以降同様に、インクカートリッジ33、34の素子43、44の読み取り動作を順次行う（s103、s104）。素子44のID情報を読み取った（s104）後で、キャリッジ12を右側非印刷領域などの位置に戻し、本ID情報読み取り処理を終了する。

【0043】

以上で各素子41～44のID情報を全て取得したので、プリンタ本体11側では、その配列を把握することができる。すなわち、最も左側には、素子41から読み取ったID情報に相当するインクカートリッジ31が配置されており、その右側に隣接する位置には素子42から読み取ったID情報に相当するインクカートリッジ32が配置されているといった様に、全インクカートリッジ31～34のキャリッジ12内における配列順番が記憶されたことになる。

【0044】

<<< ID情報以外の情報の読み取り処理 >>>

次に、上記各ステップで把握されたID情報とインクカートリッジ31～34の配列順番との関係に関する情報を利用することによって、素子41～44に記録されているID情報以外の情報を読み取る動作について説明する。図8は、素子41～44に記録されたID情報以外の情報を読み取る際の、キャリッジ12（及びインクカートリッジ31～34）の動作シーケンスを示す図である。

【0045】

まず、送受信部45がいずれの素子41～44にもアクセスしていない非アクセス状態（s200）では、キャリッジ12は、送受信部45が設けられている左側非印刷領域よりも遠く右方に位置しており、いずれのインクカートリッジ31～34の素子41～44ともアクセスすることはできない。

次に、インクカートリッジ31及び32へのアクセス状態（s201）では、キャリッジ12が左側非印刷領域まで移動し、左端のインクカートリッジ31とそれに隣接するインクカートリッジ32とに対して、送受信部45がデータ送受

信可能な位置に停止する。すなわち、送受信部45のアンテナ60の中央付近が、素子41と素子42の間付近に対向するような位置であって、この位置では、送受信部45は、インクカートリッジ31及び32の両方の素子41、42とデータ送受信することが可能である。

【0046】

この停止位置にて、素子41及び42に対し、それぞれデータ読み取りコマンドを送信する。その際、素子41に対しては、既に読み取られた素子41のID情報を随伴させる。このコマンドを受信した素子41は、随伴されたID情報が確かに素子41自身のID情報であることを確認した上で、要求されたID情報以外の情報を送受信部45に送り返す。素子42に対する読み取り処理も同様に行われる。

【0047】

次に、キャリッジ12をインクカートリッジ2つ分左方に移動した所にて停止させ、インクカートリッジ33及び34の素子43、44に対し、データ読み取りを実行する(s202)。この停止位置では、上記素子41、42に対する読み取り処理と同様に、素子43、44のID情報を用いてそれぞれの素子43、44を確実に識別しつつ、それぞれのID情報以外の情報を読み取る。

【0048】

このように、一度に2つの素子に対してアクセスできる位置にキャリッジ12を停止させつつ、ID情報以外の情報を読み取ることによって、キャリッジ12の移動・位置決め動作が2回で済む。素子1つ分ずつ移動・位置決めしつつ素子に記憶された情報を1つずつ読み取ることも可能であるが、本実施形態はそれよりも少ない移動・位置決め動作で済むので、読み取り処理全体にかかる時間を短縮することができ、より好ましい。

【0049】

以上の処理によってインクカートリッジ毎の、カートリッジ装着部80に装着された時点での使用量（以下、「初期使用量」ともいう。）、インク色情報、有効期限情報等がプリンタ本体11に読み取られ、RAM52等に記憶される。

以上の処理が終わると、キャリッジ12は、キャッピング手段25が設けられ

ている位置に移動して、キャッピングされた状態で待機される。

【 0 0 5 0 】

<<<本実施形態の書き込み処理>>>

本実施形態では、印刷を開始した後、制御部 5 0 は、RAM 5 2 のデータが閾値に達した際に閾値に達したカートリッジを選択し、選択されたカートリッジの素子に情報を記憶させている。以下、詳しく説明する。

図 9 は、本実施形態の書き込み処理を説明するためのフロー図である。以下に説明される各処理は、制御部 5 0 が、ROM 5 1 に格納されたプログラムに従って、印刷装置内の各構成要素を制御することにより実行される。なお、このプログラムは、各処理を実行するためのコードを有する。

【 0 0 5 1 】

まず、制御部 5 0 は、カートリッジに設けられている素子から、カートリッジが最初に収容しているインクの量に関する情報（初期インク容量情報）を読み取る（S 3 0 1）。なお、カートリッジの初期インク容量情報は、カートリッジの製造時に、素子に記憶されている。制御部 5 0 は、既に説明した「ID 情報以外の情報読み取り処理」により、素子から初期インク容量情報を読み取る。制御部 5 0 は、読み取った初期インク容量情報を RAM 5 2 に記憶する。本実施形態では、ブラックインクを収容したインクカートリッジ 3 1 の初期インク容量情報は、理想的な量のインク滴の 2 0 0 0 0 0 滴分の容量を示す情報である。また、本実施形態では、インクカートリッジ 3 2、3 3、及び、3 4 の初期インク容量情報は、ブラックインクを収容したインクカートリッジ 3 1 よりも小さく、それぞれ理想的な量のインク滴の 1 0 0 0 0 0 滴分の容量を示す情報である。但し、初期インク容量情報は、インク滴の数に対応する情報でなくても良く、例えば、インク容量（ミリリットル）に対応する情報でも良い。

【 0 0 5 2 】

次に、制御部 5 0 は、読み取られた初期インク容量情報に基づいて、インクカートリッジ毎に、閾値を設定する（S 3 0 2）。本実施形態では、制御部 5 0 は、初期インク容量情報の 0. 5 % を閾値に設定する。例えば、本実施形態では、ブラックインクを収容したインクカートリッジ 3 1 の初期インク容量情報が「理

想的なインク滴の 2 0 0 0 0 0 滴分の容量を示す情報」であるので、このインクカートリッジ 3 1 に対する閾値は、1 0 0 0 に設定される。また、同様に、インクカートリッジ 3 2、3 3、及び、3 4 に対する閾値は、5 0 0 に設定される。なお、閾値は、後述する通り、インクカートリッジに設けられた素子に情報を書き込むタイミングを決定する情報となる。

【 0 0 5 3 】

閾値の設定後、印刷処理の指示がコンピュータ 5 5 からプリンタ本体 1 1 に送信されると、プリンタ本体 1 1 は、所定の印刷処理を行う（S 3 0 3）。すなわち、プリンタ本体 1 1 の制御部 5 0 は、紙送り機構に信号を与えて、印刷用紙 P の送りを開始させる。次に、制御部 5 0 は、キャリッジ機構に信号を与えて、キャリッジ 1 2 を移動させながら、その記録ヘッド 3 0 からその画像や文字に応じたインク滴を吐出させる。

【 0 0 5 4 】

プリンタ本体 1 1 が印刷処理を行っている際に、制御部 5 0 は、カートリッジのインクの消費量を計測するため、記録ヘッド 3 0 の駆動量をカートリッジ毎に計測する。本実施形態では、制御部 5 0 は、記録ヘッド 3 0 の駆動量を計測するため、記録ヘッド 3 0 がインク滴を吐出した回数を積算している。つまり、本実施形態では、記録ヘッド 3 0 の駆動量は、記録ヘッド 3 0 から吐出されたインク滴の数の積算値になる。記録ヘッド 3 0 から吐出されるインク滴の数は、コンピュータから送信されたデータに基づいて解析しても良いし、記録ヘッド 3 0 の駆動回数を直接的に積算しても良い。制御部 5 0 は、カートリッジ毎に計測された駆動量を R A M 5 2 に記憶させる。これにより、ヘッドの駆動量に関する情報が、カートリッジ毎のインクの消費量に関する情報として、R A M 5 2 に記憶される。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 は、記録ヘッドの駆動量の計測結果の一例である。スタート時の駆動量は、カートリッジの素子に書き込まれている「初期使用量」に基づいて、決定される。新品のインクカートリッジを装着した場合、未だインクカートリッジからインクが吐出されていないので、記録ヘッドの最初の駆動量はゼロである。また

、本実施形態では、1回目の印刷処理が終了した時の各カートリッジ31～34に対応するヘッドの駆動量は、図10に示すように、それぞれ1364、354、279、158である。なお、「印刷処理が終了した時」とは、コンピュータ55から送信された印刷処理の指示内容を終了した時のことをいう。例えば、コンピュータ55から5枚分印刷する旨の指示が送信された場合、プリンタ本体が指示された5枚分の印刷を終えた時が、「印刷処理が終了した時」に該当する。

【0056】

1回目の印刷処理後、制御部50は、インクカートリッジ毎に、計測された記録ヘッドの駆動量が閾値に達したか否かを判定する(304)。制御部50は、駆動量が閾値に達したインクカートリッジを選択する。本実施形態では、ブラックインクを収容するインクカートリッジ31に対応する駆動量が、カートリッジ31に対して設定されている閾値に達している。そこで、制御部50は、ブラックインクのインクカートリッジ31を選択する。

【0057】

そして、制御部50は、キャリッジ12を送受信部のアンテナ60に向けて移動させ、アンテナ36とアンテナ60とが信号を送受信可能な位置関係とした上で、アンテナ60、アンテナ36を介して、カートリッジ31の素子(不揮発性メモリ)41に、情報を書き込む(S305)。なお、書き込み処理が終わっても、記録ヘッド30の駆動量の積算値は、リセットされずに、RAM52に保持される。

【0058】

本実施形態では、インクカートリッジに設けられている素子には、「初期使用量」に関する情報が書き込まれている。この「初期使用量」は、インクカートリッジのインクの使用量又は残量を示す。本実施形態では、素子の記憶領域のうちの8ビット分の領域が、初期使用量を記憶するための領域として割り当てられている。制御部50は、閾値に達したインクカートリッジが選択されるたびに、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるように、そのインクカートリッジに備えられた素子に情報を書き込む。本実施形態では、選択されたインクカートリッジ31の素子の8ビットデータが1つインクリメント

される。実際に吐出されるインク滴の量が理想的なインク滴の量と同じであれば、インクカートリッジの初期インク容量の0.5%を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。そのため、インクカートリッジに設けられている素子には、インクカートリッジ内のインク量に対応する8ビットデータが書き込まれるようになる。これにより、例えば、「初期使用量」に対応するビットデータが「86」までインクリメントされていることは、そのカートリッジ内のインクの43%（ $= 0.5\% \times 86$ ）を使用したことを意味することになる。

【0059】

このような動作を終え、更にコンピュータ55から印刷指示を受けた場合（S306：YES）、制御部50は、再び印刷処理を行う（S303）。そして、制御部50は、記録ヘッド30から吐出されるインクの吐出量を求めるため、同様に、記録ヘッドの駆動量をカートリッジ毎に計測する。本実施形態では、2回目の印刷処理が終了したときの各カートリッジ31～34に対応するヘッドの駆動量は、図10に示すように、それぞれ1869、684、483、306である。

【0060】

2回目の印刷処理後、制御部50は、インクカートリッジ毎に、計測された記録ヘッドの駆動量が閾値に達したか否かを判定する（S304）。制御部50は、駆動量が閾値に達したインクカートリッジを選択する。本実施形態では、シアンインクのインクカートリッジ32に対応する駆動量が、カートリッジ32に対して設定されている閾値に達している。そこで、制御部50は、シアンインクのインクカートリッジ32を選択する。

そして、制御部50は、キャリッジ12を送受信部のアンテナ60に向けて移動させ、アンテナ37とアンテナ60とが信号を送受信可能な位置関係とした上で、アンテナ60、37を介して素子（不揮発性メモリ）42に、情報を書き込む（S305）。すなわち、制御部50は、アンテナを介して、インクカートリッジ32の素子の8ビットデータを1つインクリメントする。なお、書き込み処理が終わっても、記録ヘッド30の駆動量の積算値は、リセットされずに、RA

M 5 2 に保持される。

【 0 0 6 1 】

以上のように、印刷中に、制御部 5 0 は、カートリッジ毎に記録ヘッド 3 0 の駆動量を積算し、その積算値を R A M 5 2 に格納する。そして、制御部 5 0 は、あるカートリッジについての駆動量（積算値）が、そのカートリッジについて設けられた閾値に達した際に、該インクカートリッジを選択し、そのカートリッジの素子にそのインクの使用量を示す情報を書き込む。

【 0 0 6 2 】

なお、各素子 4 1 ～ 4 4 に対して書き込みを行う際には、素子に向けてデータ書き込みコマンドが送信される。その際、各素子 4 1 ～ 4 4 に対しては、既に読み取られた各素子の I D 情報を随伴させる。このコマンドを受信した素子は、随伴された I D 情報が確かに素子自身の I D 情報であることを確認した上で、要求された I D 情報以外の情報を送受信部 4 5 に送り返す。また、素子への書き込みは、キャリッジ 1 2 が停止した状態で行ってもよいし、キャリッジ 1 2 が移動している状態で行ってもよい。

【 0 0 6 3 】

<<<液面センサについて>>>

本実施形態のカートリッジは、液面センサ 3 1 5 を備えている。この液面センサは、インク収容部 3 1 1 内のインクの液面が所定の位置に達したことを検出することにより、インク収容部 3 1 1 内のインクが所定量になったことを検出するセンサである。そして、本実施形態では、この液面センサが液面を検出したときに、それまでの間の駆動量に基づいて、閾値を再設定している（後述）。ここでは、まず、この液面センサについて説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 A 及び図 1 1 B は、液面センサ 3 1 5 の説明図である。カートリッジ本体 3 1 2 には開口部が設けられており、液面センサ 3 1 5 は、その開口部をふさぐように設けられている。液面センサ 3 1 5 は、圧電素子 3 1 6 と振動板 3 1 7 とを有する。圧電素子 3 1 6 は、電圧を受けると図中の矢印方向に伸縮する。また、逆に、圧電素子 3 1 6 は、図中の矢印方向に圧力を受けると、その圧力に応

じた信号を出力する。振動板 3 1 7 は、カートリッジ本体 3 1 2 の開口部をふさぐように設けられている。振動板 3 1 7 は圧電素子 3 1 6 と開口部との間に設けられている。圧電素子 3 1 6 が電圧を受けて伸縮したとき、振動板 3 1 7 は図中の矢印方向に振動し、インクカートリッジ内の液体に振動を伝達する。また、逆に、振動板 3 1 7 は、インクカートリッジ内の液体から振動を受けたとき、その振動による圧力を圧電素子 3 1 6 に伝達する。

【 0 0 6 5 】

次に、液面センサ 3 1 5 の液面検出原理について説明する。まず、制御部 5 0 が圧電素子 3 1 6 に電圧を与える。圧電素子 3 1 6 に電圧が与えられると、圧電素子 3 1 6 が図中の矢印方向に伸縮する。その結果、振動板 3 1 7 も図中の矢印方向に振動する。制御部 5 0 が圧電素子 3 1 6 への電圧の供給を止めた後も、振動板 3 1 7 には残留振動が生じている。振動板 3 1 7 の残留振動の周波数は、振動板 3 1 7 がインクに接触しているか否かによって、大きく変化する。インクカートリッジ内のインクの液面が液面センサ 3 1 5 に到達する前は、振動板 3 1 7 だけでなくインクも残留振動しているので、残留振動の周波数は低い（図 1 1 A 参照）。一方、インクカートリッジ内のインクの液面が液面センサ 3 1 5 に到達した後は、振動板 3 1 7 のみが残留振動しているだけなので、残留振動の周波数は高い（図 1 1 B 参照）。圧電素子 3 1 6 は、この残留振動を電圧に変換し、信号を出力する。そのため、圧電素子 3 1 6 から出力される信号をフーリエ変換すれば、共振周波数を検出できる。そのため、液面センサ 3 1 5 は、共振周波数の高低に応じて、インクカートリッジ内のインクの液面が所定の位置に到達したか否かを検出している。また、制御部 5 0 は、液面センサ 3 1 5 からの出力を受けることにより、インクカートリッジ内のインクの液面が所定の位置に到達したか否かを検出している。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、インクカートリッジ内のインクの量と残留振動の周波数との関係を示すグラフである。インクカートリッジ内のインク量が Q になる前は、残留振動の周波数は低い。一方、インクカートリッジ内のインク量が Q になった後は、残留振動の周波数が高い。そのため、インクカートリッジ内のインク量が Q になっ

たとき、インクカートリッジ内のインクの液面が液面センサ 3 1 5 の位置に到達している。

ところで、インクカートリッジ内のインクの容量や液面センサ 3 1 5 の取付位置は決まっているため、液面センサ 3 1 5 が液面を検知したときのインクカートリッジ内のインク量 Q は既知の値である。そのため、液面センサ 3 1 5 が液面を検出することは、インクカートリッジ内のインクが所定の量 Q になったことを意味する。インクカートリッジに設けられた素子には、センサの位置に対応するインクの量（本実施形態ではインク量 Q ）に関する情報が記憶されている。

上記の説明では、インクカートリッジには 1 つの液面センサが設けられているが、複数設けてもよい。この場合、インクカートリッジに備えられた素子には、複数の「センサの位置に応じたインク量」に関する情報が記憶されている。

【 0 0 6 7 】

<<< 閾値の再設定 >>>

図 1 3 は、液面センサ 3 1 5 を用いない場合における、インクカートリッジ内の実際のインク量と、素子に書き込まれている初期使用量との関係を示すグラフである。この初期使用量は、8 ビットデータにより示され、記録ヘッドの駆動量が閾値に達するたびに 1 ずつインクリメントされる。実際に吐出されるインク滴の量が理想的なインク滴の量と同じであれば、インクカートリッジの初期インク容量の 0. 5 % を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが 1 ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。しかし、例えば使用環境（例えば使用室内の温度や湿度など）によって吐出されるインク滴の量が変化するため、理想的なインク滴の量と実際のインク滴の量との間に誤差が生じている。そのため、インクカートリッジの初期インク容量の 0. 5 % を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが 1 ずつインクリメントされるタイミングとがずれてしまう。その結果、素子に書き込まれている情報が、インクカートリッジ内の実際のインク量とずれてしまう。

【 0 0 6 8 】

仮に、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも小さい場合、インクカートリッジ内のインクが空になったとプリンタ本体が判断しても、実際にはイ

ンクカートリッジ内にインクが残っている状態になる。逆に、実際に吐出されるインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも大きい場合、インクカートリッジ内のインクが空になっても、インクカートリッジ内のインクが空になったことをプリンタ本体が把握できない。その結果、インクカートリッジ内のインクが空になっているにもかかわらず、カートリッジの交換をユーザに促すことができず、インク切れのまま記録ヘッドを駆動し続けてしまう。

【 0 0 6 9 】

そこで、本実施形態では、液面センサ 3 1 5 が液面を検出したとき、閾値を再設定している。以下、閾値の再設定について説明する。

図 1 4 は、本実施形態の閾値の再設定処理を説明するためのフロー図である。以下に説明される各処理は、制御部 5 0 が、ROM 5 1 に格納されたプログラムに従って、印刷装置内の各構成要素を制御することにより実行される。なお、このプログラムは、各処理を実行するためのコードを有する。

【 0 0 7 0 】

閾値の再設定処理は、液面センサ 3 1 5 が液面を検出したことをきっかけに、開始される。つまり、閾値の再設定処理は、カートリッジ内のインクが所定量 Q になったことを液面センサ 3 1 5 が検出したときに、開始される。

まず、制御部 5 0 は、液面センサ 3 1 5 が液面を検出したカートリッジに備えられた素子から、センサの位置に対応するインク量情報（本実施形態ではインク量 Q）を取得する（S 4 0 1）。これにより、制御部 5 0 は、カートリッジ内の実際のインク量を把握することができる。なお、センサの位置に対応するインク量情報は、予め素子から読み出されて RAM 5 2 に格納されて、液面センサ 3 1 5 が液面を検出したときに RAM 5 2 から読み出されても良い。

【 0 0 7 1 】

次に、制御部 5 0 は、カートリッジ内のインク量の情報を素子に書き込む（S 4 0 2）。液面センサ 3 1 5 が液面を検出する前は、理想的なインク量に基づくインク量の情報が、カートリッジの素子に書き込まれている。しかし、液面センサ 3 1 5 が液面を検出したときは、カートリッジ内のインク量が Q であることが分かっているので、素子にも同様の情報を書き込む。これにより、素子に書き込

まれている情報と実際のインク量とが一致し、この時点での誤差は解消される。

【0072】

次に、制御部50は、液面がセンサ位置に到達するまで間の記録ヘッドの駆動量を取得する(S403)。つまり、制御部50は、カートリッジ使用開始時から所定のインク量を使用するまでの間に吐出されたインク滴の数に関する情報を取得する。

【0073】

次に、制御部50は、実際のインク滴の量を算出する(S404)。実際のインク滴の量は、実際に使用されたインク量を、実際に吐出されたインク滴の数によって割ることにより、算出される。ここで、実際に使用されたインク量は、初期インク容量から、インク量Qを引くことにより、算出される。なお、制御部50は、初期インク容量情報を素子から読み取っているので初期インク容量を把握しており、且つ、センサの位置に対応するインク量情報も素子から読み取っているためインク量Qも把握している。また、実際に吐出されたインク滴の数は、記録ヘッド30の駆動量の積算値である。

【0074】

実際のインク滴の量の算出例を説明する。カートリッジの製造時に、「初期インク容量」、「理想的なインク滴の量」および「インク量Q」に関する情報は、素子に記憶されている。ここで、「初期インク容量」は、理想的な量のインク滴の200000滴分の容量である。また、「理想的なインク滴の量」は、2ピコリットルである。また、「インク量Q」は、初期インク容量の20%である(つまり、初期インク容量の80%(理想的な量のインク滴の160000滴分)が使用されたとき、液面センサ315が液面を検出する)。そして、インクカートリッジ31に対応するヘッドの駆動量が142857になったとき、インクカートリッジ31の液面センサ315が液面を検出したとする。この場合、実際のインク滴の量は、約2.24ピコリットル(=2ピコリットル×160000/142857)と算出される。

【0075】

次に、制御部50は、閾値を再設定する(S405)。再設定される閾値は、

算出された実際のインク滴の量に応じて設定される。理想的なインク滴の量よりも実際のインク滴の量が大きければ、再設定される閾値は、最初に設定される閾値よりも小さい値になる。逆に、理想的なインク滴の量よりも実際のインク滴の量が小さければ、再設定される閾値は、最初に設定される閾値よりも大きい値になる。例えば、実際のインク滴の量が約 2.24 ピコリットルであった場合、閾値は、最初の設定値である 1000 から、 $893 (= 1000 \times 2 \text{ ピコリットル} / 2.24 \text{ ピコリットル})$ に再設定される。

【 0 0 7 6 】

閾値の再設定処理が終了した後、印刷装置は、駆動量が新たに設定された閾値に達した場合に、書き込み処理を行う。閾値が再設定されると、インクカートリッジの初期インク容量の 0.5 % を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが 1 ずつインクリメントされるタイミングとがほぼ一致する。そのため、閾値が再設定されることにより、インクカートリッジに設けられている素子には、インクカートリッジ内の実際のインク量とほぼ一致した情報が書き込まれるようになる。

【 0 0 7 7 】

図 15 A 及び図 15 B は、本実施形態における、インクカートリッジ内の実際のインク量と素子に書き込まれるインク量との関係を示すグラフである。

図 15 A は、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも大きい場合のグラフである。最初、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも大きいため、「初期使用量」に対応するビットデータを 1 ずつインクリメントするタイミングよりも早く、カートリッジ内の実際のインク量が使用される。そのため、素子に書き込まれている情報が、インクカートリッジ内の実際のインク量とずれる。しかし、本実施形態では、液面センサ 315 が液面を検出したときに、制御部 50 は、素子に記憶されている「初期使用量」に対応するビットデータをインク量 Q に対応するデータに書き換える。そして、本実施形態では、液面センサ 315 が液面を検出したときに、閾値が再設定される。これにより、インクカートリッジの初期インク容量の 0.5 % を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが 1 ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。

その結果、「初期使用量」がゼロを示すとき（カートリッジ内のインクが空になったとプリンタ本体が判断するとき）に、実際のインクカートリッジ内のインク量が、ちょうど空になる。

【 0 0 7 8 】

図 1 5 B は、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも小さい場合のグラフである。最初、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも小さいため、カートリッジ内のインクが実際に使用される量よりも、「初期使用量」に対応するビットデータを 1 ずつインクリメントするタイミングが早い。そのため、素子に書き込まれている情報が、インクカートリッジ内の実際のインク量とずれる。しかし、本実施形態では、「初期使用量」に対応するビットデータがインク量 Q に対応するデータに到達したら、液面センサ 3 1 5 が液面を検出するまで、ビットデータのインクリメントは行われない。また、本実施形態では、液面センサ 3 1 5 が液面を検出したときに、閾値が再設定される。これにより、インクカートリッジの初期インク容量の 0. 5 % を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが 1 ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。その結果、「初期使用量」がゼロを示すとき（カートリッジ内のインクが空になったとプリンタ本体が判断するとき）に、実際のインクカートリッジ内のインク量が、ちょうど空になる。

【 0 0 7 9 】

インクカートリッジに複数の液面センサが設けられている場合、インクカートリッジに備えられた素子には、複数の「センサの位置に応じたインク量」に関する情報が記憶されている。この場合、インクカートリッジ内のインクの液面が各液面センサに到達する度に、その液面センサに対応するインク量と、その液面センサに液面が達するまでのヘッドの駆動量とに基づいて、閾値を再設定する。これにより、プリンタ本体は、インクカートリッジに設けられた素子に、より正確な情報を書き込むことが可能になる。

【 0 0 8 0 】

なお、既に使用されたインクカートリッジを再び装着することを想定すると、インクカートリッジに備えられた素子には、インクの消費量に関する情報として

、例えば「記録ヘッドの駆動量」に関する情報が記録されている必要がある。但し、「記録ヘッドの駆動量」を直接的に素子に記録する必要はない。カートリッジ内のインクの液面がセンサに到達する前ならば、「初期使用量」が、「記録ヘッドの駆動量」に関する情報になる。なぜなら、「初期使用量」と「最初に設定される閾値（この値は、初期インク容量情報から求められる）」との積は、「記録ヘッドの駆動量」とほぼ等しいからである。また、カートリッジ内のインクの液面がセンサに到達した後ならば、「再設定された閾値」及び「初期使用量」が、「記録ヘッドの駆動量」に関する情報になる（インクの消費量に関する情報になる）。なぜなら、「再設定された閾値」と「初期使用量」との積は、「記録ヘッドの駆動量」とほぼ等しいからである。なお、カートリッジ内の液面がセンサに到達した後、素子は、「再設定された閾値」を記憶している。このようにすれば、既に使用されたカートリッジをプリンタ本体に装着しても、そのカートリッジに対する記録ヘッドの駆動量（インクの消費量）を継続して積算することができる。これにより、そのカートリッジの液面センサが液面を検出したときに、継続して積算された駆動量に基づいて、閾値を再設定することができる。

【 0 0 8 1 】

=== その他の実施の形態 ===

以上、いくつかの実施の形態に基づき本発明に係る印刷装置等を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【 0 0 8 2 】

上記の実施の形態では、素子として、非接触 I C チップを用いたが、情報を記憶可能なものであればこのような構成に限定されるものではなく、例えば、アンテナ等と一体化されたものであっても良い。

インクカートリッジは、インクが収容可能な構成であり、かつ、印刷装置本体に対して着脱可能なものであればよく、例えば、インク収容部の他に、インク吐出ヘッド等を更に有するものであってもよい。

素子をインクカートリッジに取り付ける位置は、インクカートリッジの前面に限らず、任意の位置であってよく、その取り付け方法も、接着、圧入等種々の方法であってよい。

【 0 0 8 3 】

上記の実施形態では、「記録ヘッドの駆動量」に基づいて、インクの消費量を計測していた。しかし、インクの消費量を計測する方法は、「記録ヘッドの駆動量」を積算するものに限られるものではない。例えば、前述のキャッピング手段 2 5 がインクを吸引したときにもカートリッジ内のインクが消費されるので、キャッピング手段 2 5 により吸引されたインク量をインクの消費量として計測しても良い。この場合、キャッピング手段 2 5 によるインクの吸引動作の回数を計測すれば、吸引されたインクの量を計測することができる。

【 0 0 8 4 】

インクの吐出量をインクカートリッジ毎に積算する積算手段は、CPU 及びこれに読み込まれたプログラムに限らず、積算専用の電子回路によって実現することも可能である。

素子への情報の書き込みは、非接触状態にて行うことが好ましいが、接触状態にて行ってもよい。

書き込み部材たるプリンタ本体側アンテナの位置は、実施の形態に示した位置（左側非印刷領域）に限られず、例えば、右側非印刷領域であってもよい。

【 0 0 8 5 】

積算手段の積算結果に基づく選択は、CPU 及びこれに読み込まれたプログラムに限らず、かかる選択を行うための専用の電子回路によって実現することも可能である。

積算手段の積算結果に基づく選択は、一つのインクカートリッジの選択に限らず、複数のインクカートリッジの選択であってもよい。

【 0 0 8 6 】

素子に使用量を示す情報を書き込む代わりに、残量を示す情報を書き込んでもよい。また、使用量又は残量を示す情報を書き込む構成であればよく、書き込まれる情報は、使用量又は残量自体である必要はなく、例えば、何%使用されたか

という情報等、使用量又は残量が直接的又は間接的に把握できる情報であればよい。

【 0 0 8 7 】

閾値は、比較の際に参照される値であればよく、その単位は、リットル、ピコリットル等であってもよい。

閾値をインクカートリッジの容量に応じて設定する際には、容量の 0. 5 % 等に設定する場合に限られず、例えば、容量を所定の範囲を有する複数の段階（大容量、中容量、小容量等）にわけ、段階毎に閾値を設定してもよい。

【 0 0 8 8 】

また、前述の実施形態に係るインクジェットプリンタに、コンピュータ本体、表示装置、入力装置、フレキシブルディスクドライブ装置、及び、CD-ROM ドライブ装置がそれぞれ有する機能又は機構の一部を持たせてもよい。例えば、プリンタが、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、及び、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部を有する構成としてもよい。

また、上記実施の形態では、印刷装置としてインクジェットプリンタを用いたが、例えば、インクジェット方式を用いた複写機、ファクシミリ、捺染機等に適用してもよい。

【 0 0 8 9 】

本明細書及び添付図面により様々な発明構成要素が開示されているが、印刷装置については、素子に備えたインクカートリッジが着脱可能であること、及び、素子に情報を書き込み可能であることが必須構成要素であり、インクカートリッジについては、素子を備えていることが必須構成要素である。これらの必須構成要素に、他の構成要素を、それぞれ任意に組み合わせて、又は、単独で付加することによって様々な発明が成立することは勿論である。

【 0 0 9 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、各インクカートリッジに対する情報を効果的に管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 インクジェットプリンタの概略斜視図である。

【図 2】 インクジェットプリンタの概略正面図である。

【図 3】 インクジェットプリンタの回路構成を示すブロック図である。

【図 4】 図 4 A は、インクカートリッジの概略構造を示す斜視図である。

図 4 B は、カートリッジ装着部の概略構造を示す斜視図である。

【図 5】 インクカートリッジの内部構造、キャリッジ 4 0 上のカートリッジ装着部の内部構造、およびカートリッジ装着部にカートリッジを装着する様子を示す断面図である。

【図 6】 図 6 A は、記憶ユニットの構成を示す平面透視図である。図 6 B は記憶ユニット及び送受信部 4 5 の内部構成を説明するためのブロック図である。

【図 7】 I D 情報を読み取る際の動作シーケンスを示す図である。

【図 8】 I D 情報以外の情報を読み取る際の動作シーケンスを示す図である。

【図 9】 書き込み処理を説明するためのフロー図である。

【図 1 0】 記録ヘッドの駆動量の計測結果の一例である。

【図 1 1】 図 1 1 A 及び図 1 1 B は、液面センサ 3 1 5 の説明図である。

【図 1 2】 インクの量と残留振動の周波数との関係を示すグラフである。

【図 1 3】 参考例における実際のインク量と素子 1 7 a が示すインク量との関係を示すグラフである。

【図 1 4】 閾値の再設定を説明するためのフロー図である。

【図 1 5】 図 1 5 A 及び図 1 5 B は、本実施形態における、インクカートリッジ内の実際のインク量と素子 1 7 a に書き込まれるインク量との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

P 印刷用紙

1 2 キャリッジ

1 6 紙送りローラ

1 1 プリンタ本体

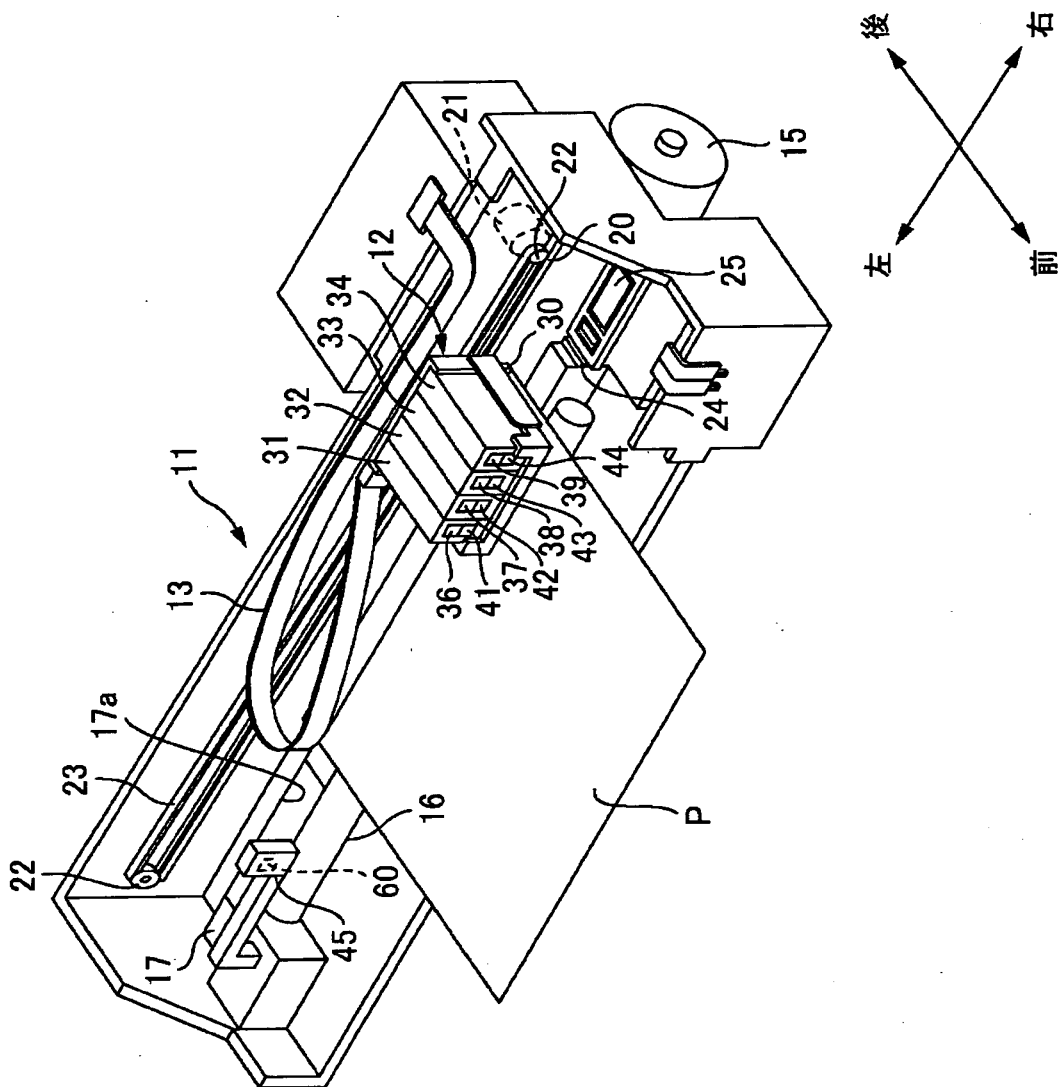
1 5 紙送りモータ

1 7 a 貫通孔

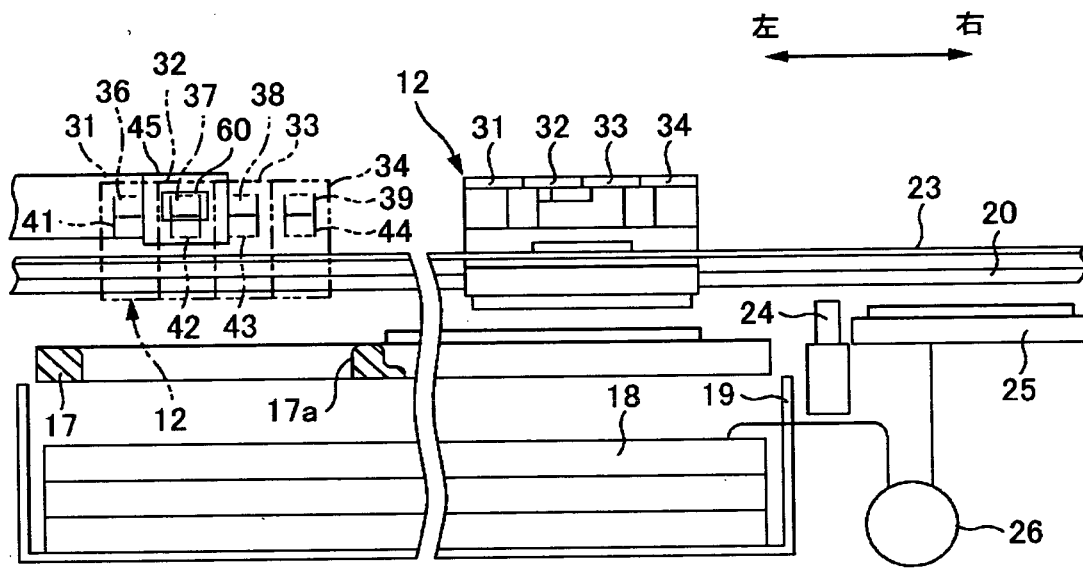
1 8	インク吸収剤	1 9	廃インクタンク
2 0	ガイド部材	2 1	キャリッジモータ
2 2	プーリ	2 3	タイミングベルト
2 4	ワイピング部材	2 5	キャッピング手段
2 6	吸引ポンプ	3 0	記録ヘッド
3 1、3 2、3 3、3 4	カートリッジ		
3 6、3 7、3 8、3 9	アンテナ		
4 1、4 2、4 3、4 4	情報記録媒体としての不揮発性メモリ		
4 5	送受信部	5 0	制御部
5 1	リードオンリメモリ (ROM)		
5 2	ランダムアクセスメモリ (RAM)		
5 4	インターフェース	5 5	コンピュータ
5 6	表示部	5 7	キーボード
6 0	書き込み部材としてのアンテナ	7 1	共振用コンデンサ
8 0	カートリッジ装着部	8 1	針
8 2	カートリッジガイド	8 3	凹部
8 7	底部	8 8	後壁部
8 9	係合具	9 1	支持軸
9 2	固定レバー	9 3	係止部
3 1 1	インク収容部	3 1 2	カートリッジ本体
3 1 3	前面枠部	3 1 4	インク供給部
3 1 5	液面センサ	3 1 6	圧電素子
3 1 7	振動板	4 1 1	整流器
4 1 2	信号解析部 R F (Radio Frequency)		
4 1 5	制御部	4 1 7	メモリセル
5 0 1	送受信回路		

【書類名】 図面

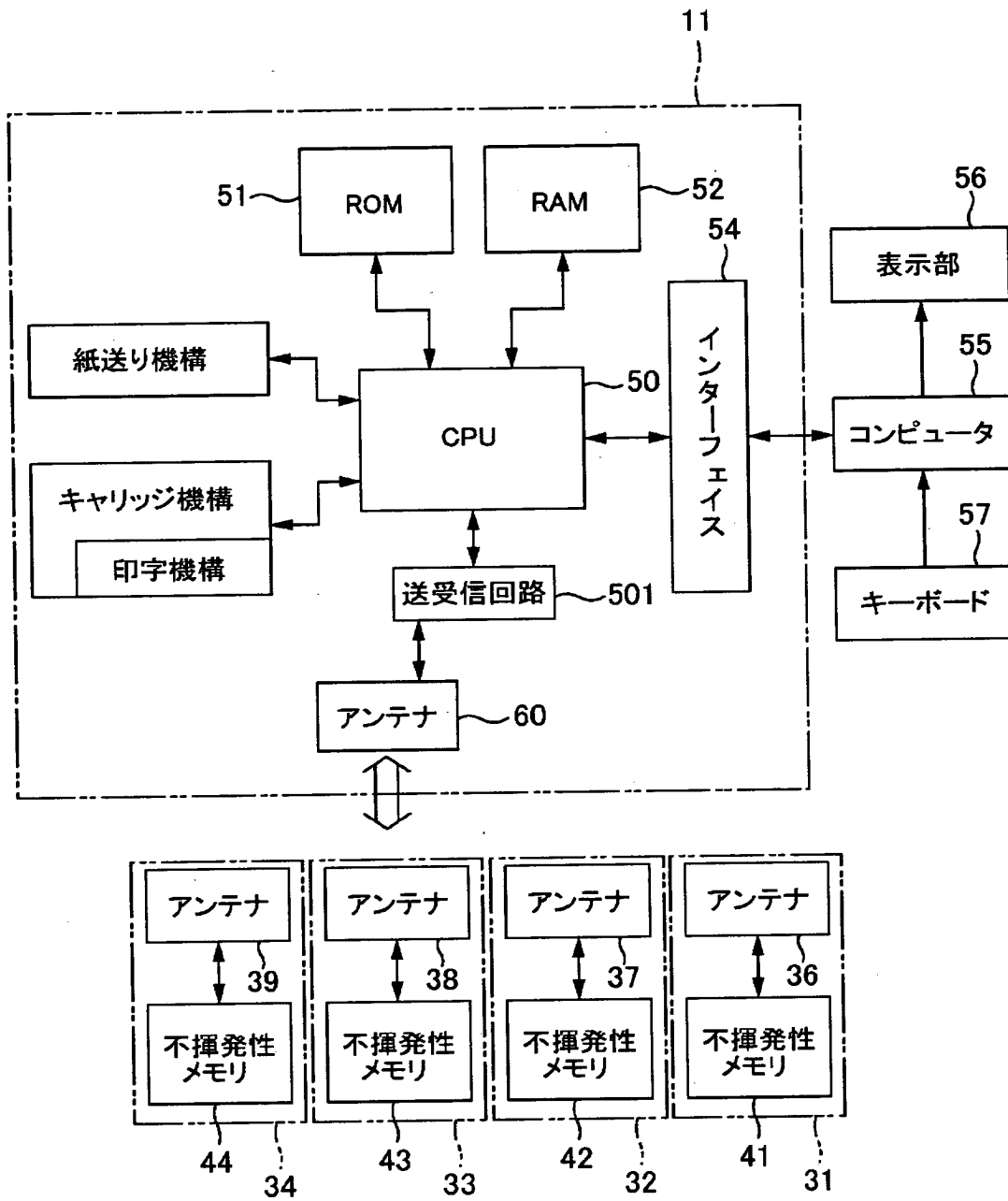
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図4】

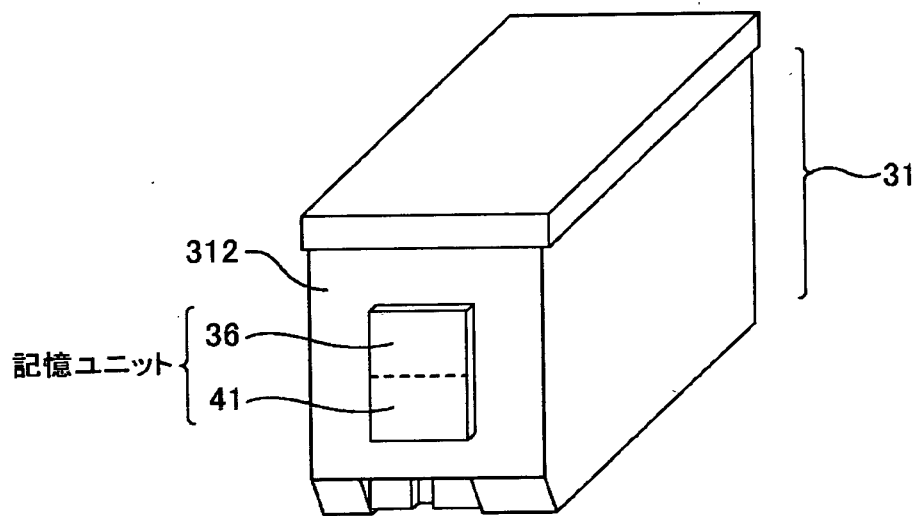


図4A

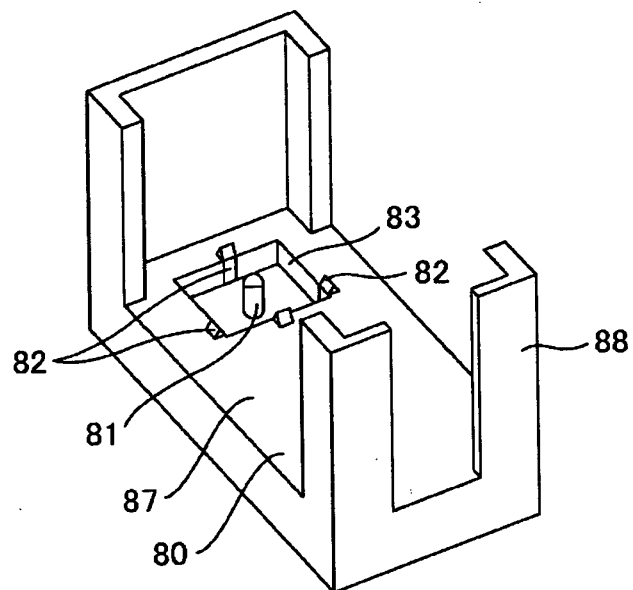
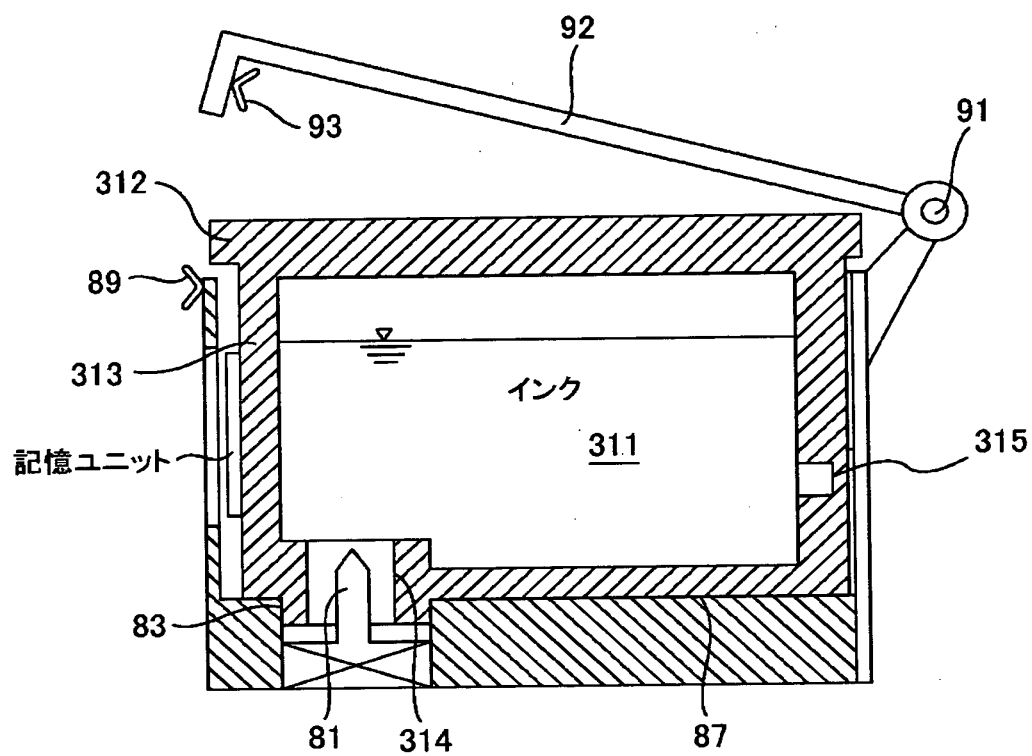


図4B

【図 5】



【図 6】

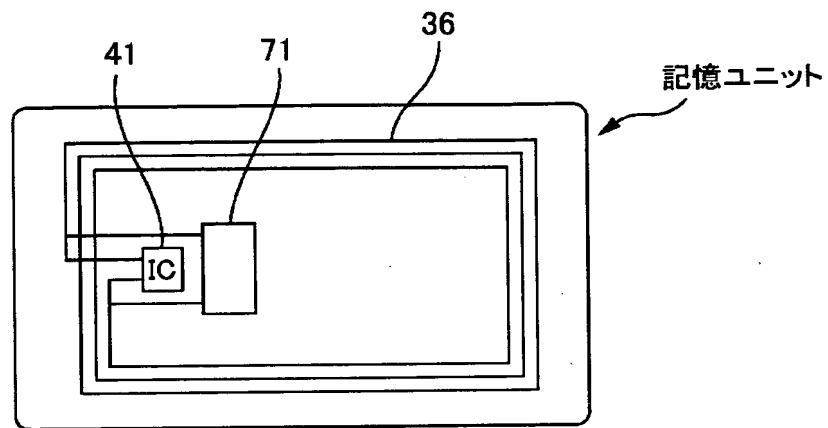


図6A

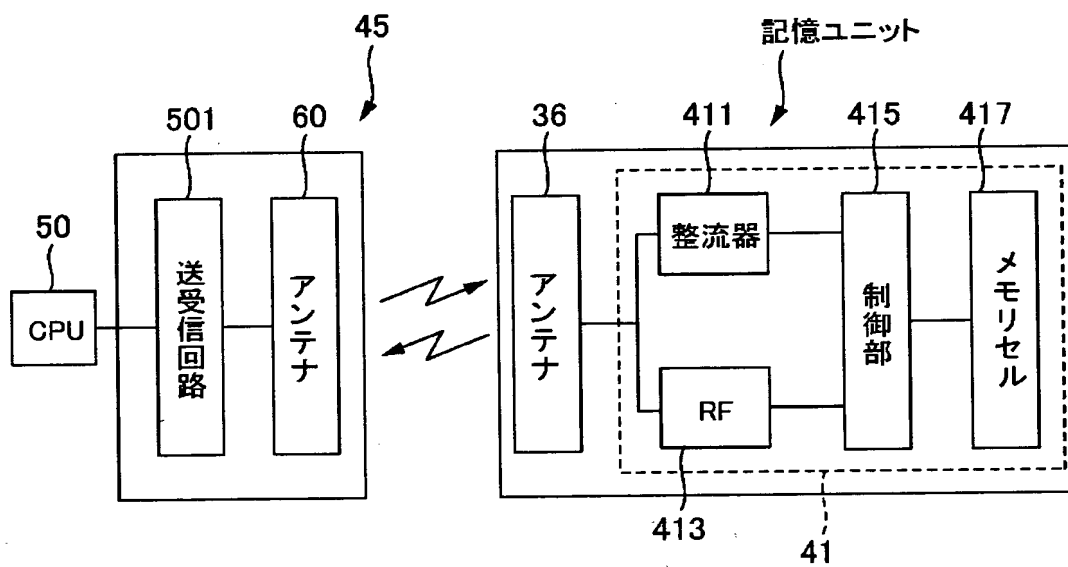
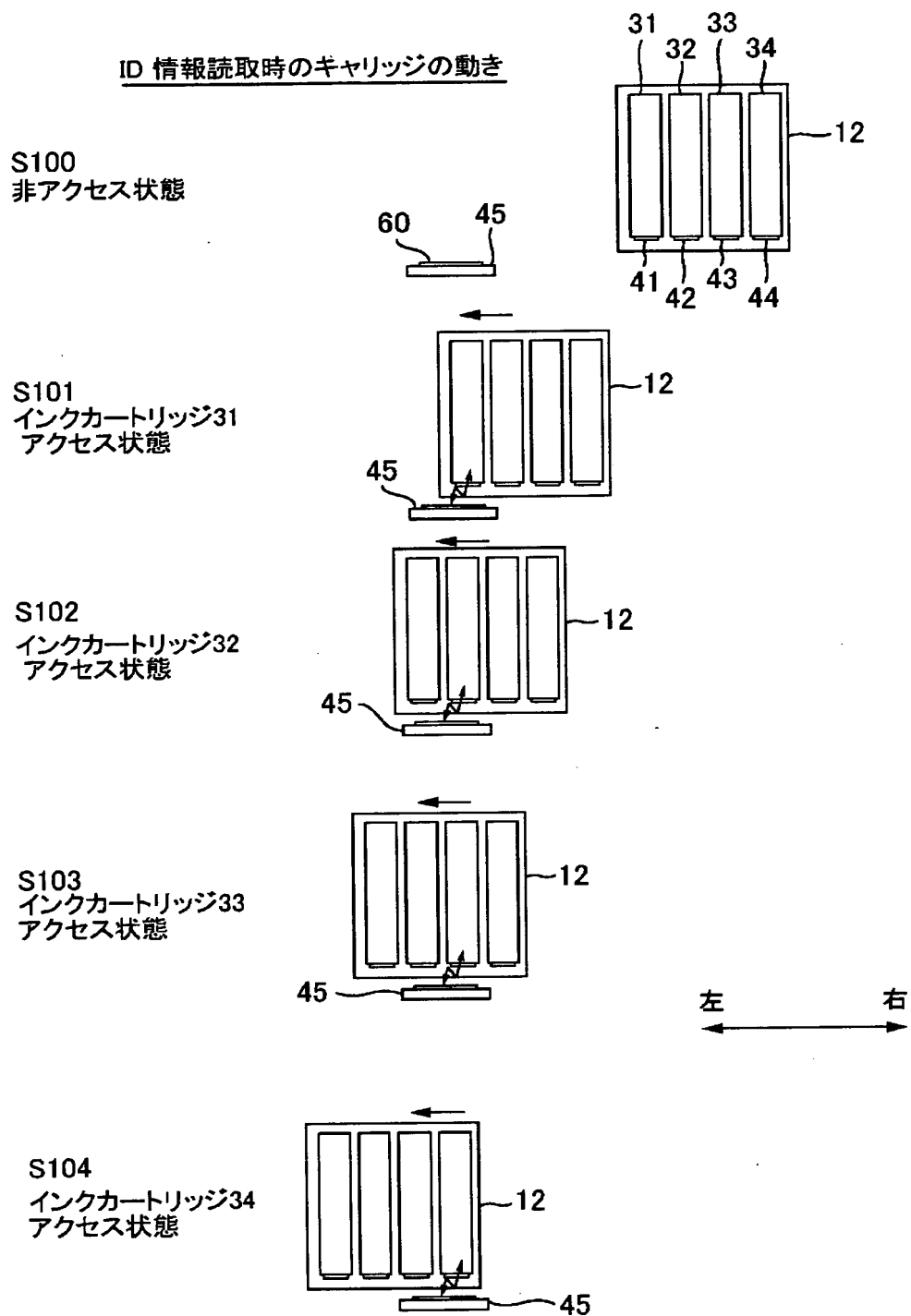
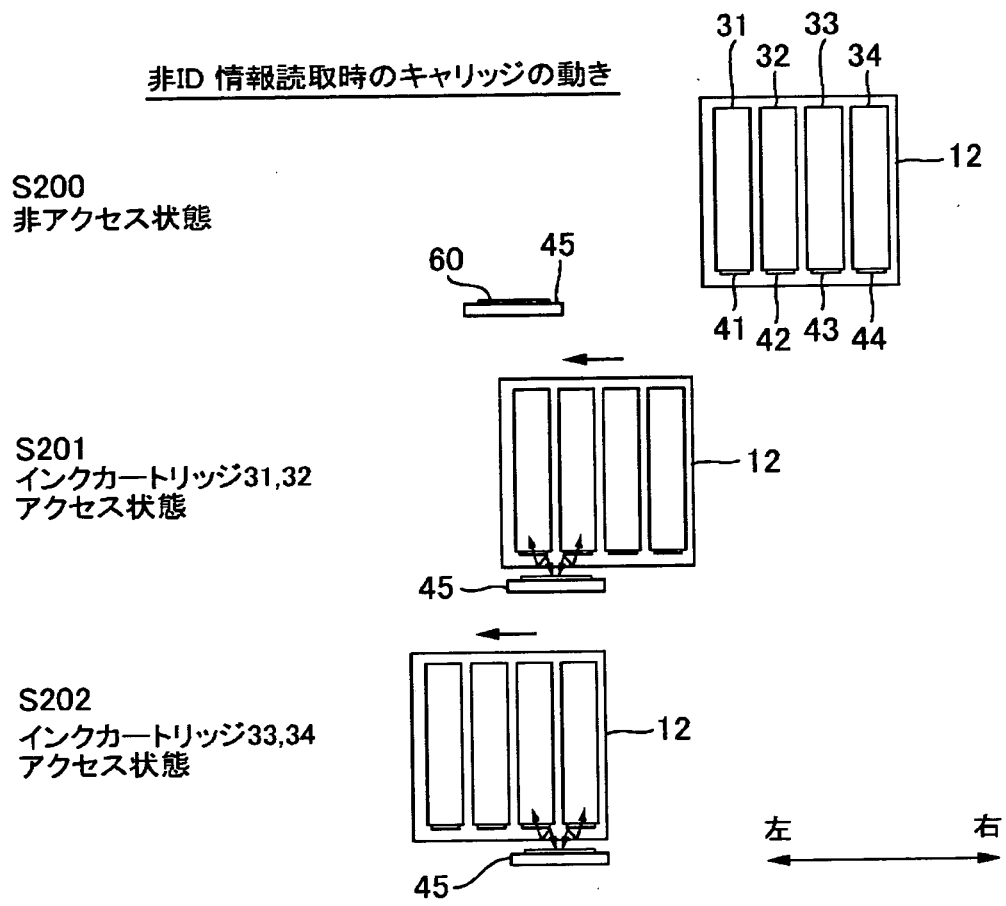


図6B

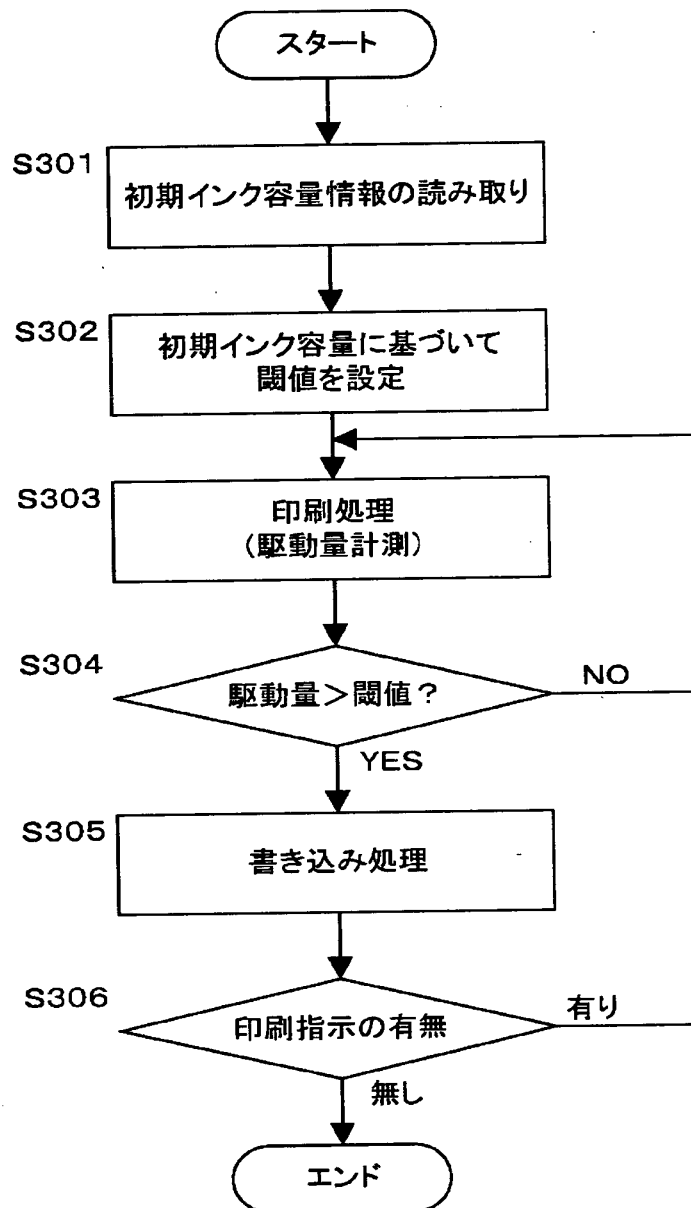
【図 7】



【図 8】



【図9】



【図 1 0】

	閾値	スタート	1回目の 印刷終了時	2回目の 印刷終了時
ブラック (31)	1000	0	1364	1869
シアン (32)	500	0	354	684
マゼンタ (33)	500	0	279	483
イエロ (34)	500	0	158	306

【図 1 1】

図11A

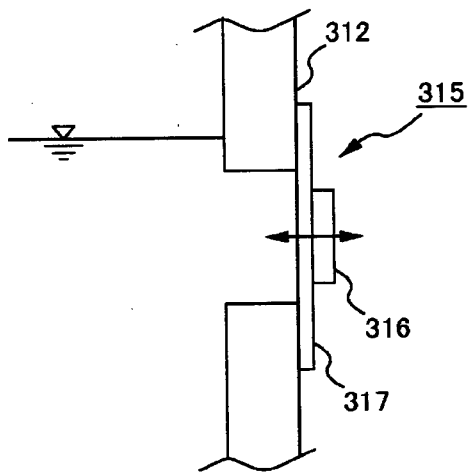
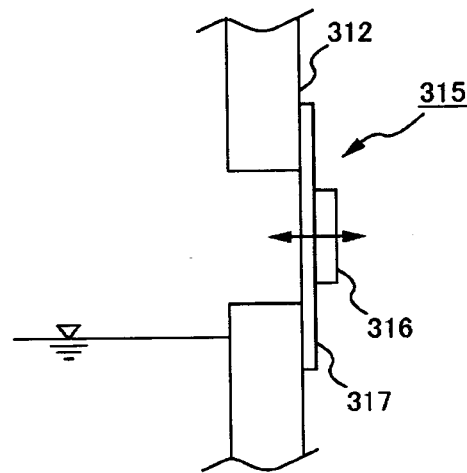
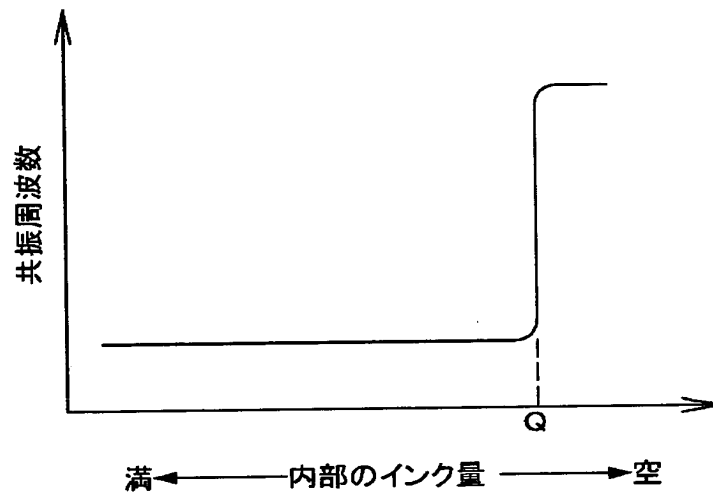


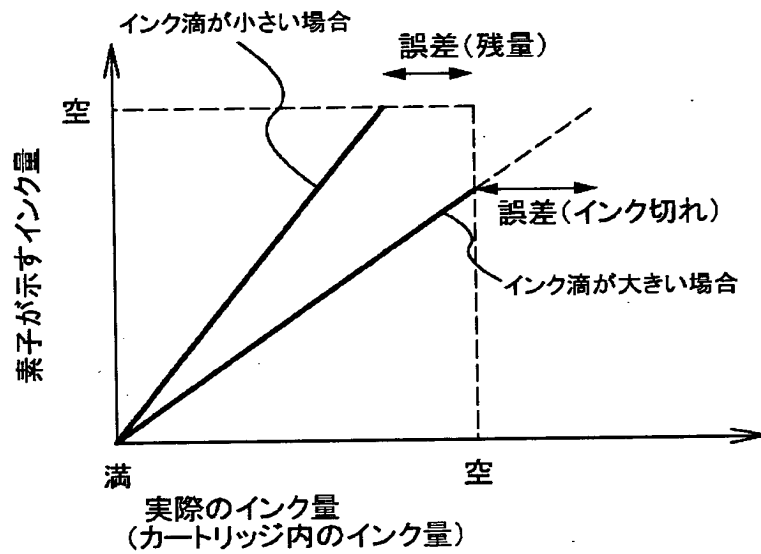
図11B



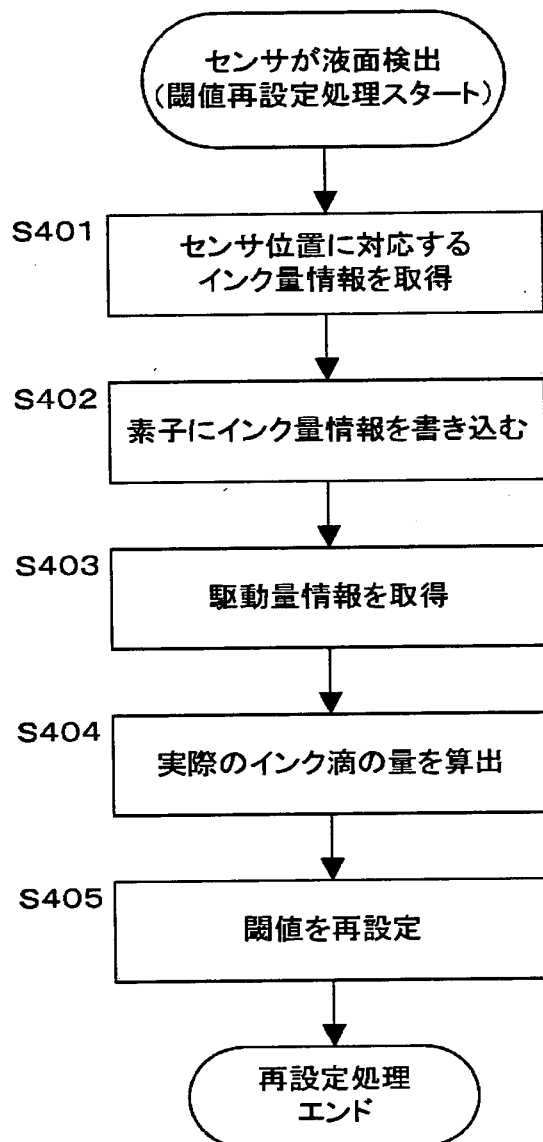
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図15】

図15A

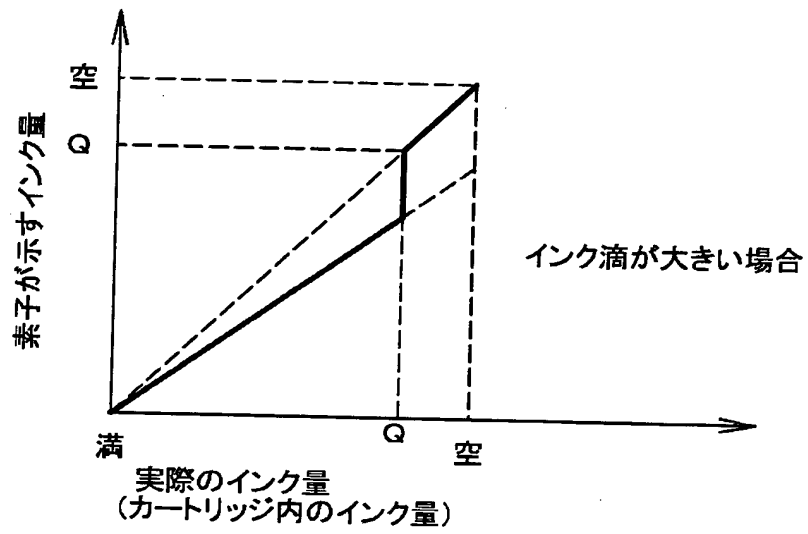
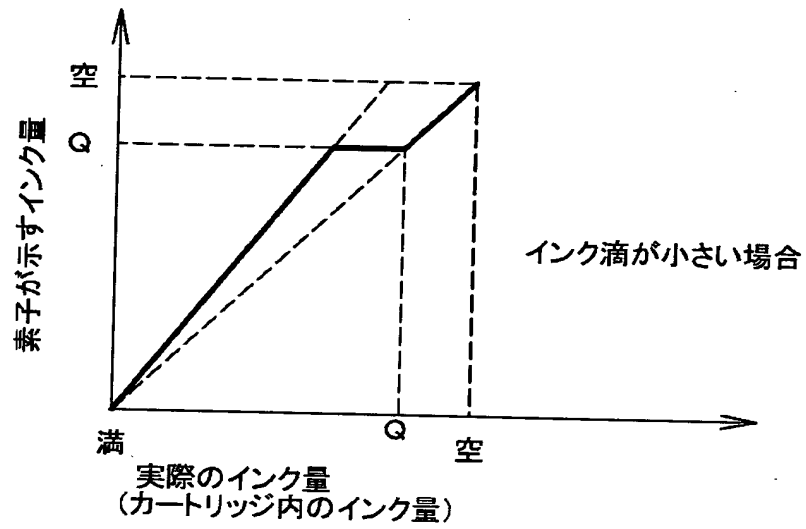


図15B



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクカートリッジに設けられた素子に正確な情報を書き込むことにより、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理する。

【解決手段】 本発明は、情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、を備え、前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置に関する。そして、この印刷装置は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、前記閾値を所定の値に設定し、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定する。

【選択図】 図 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社